



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 823 291 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.02.1998 Patentblatt 1998/07

(51) Int. Cl.⁶: **B07B 1/42**

(21) Anmeldenummer: 97113308.7

(22) Anmeldetag: 01.08.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV RO SI

(72) Erfinder: **Bleh, Klaus**
67127 Rödersheim (DE)

(74) Vertreter:
Rupprecht, Kay, Dipl.-Ing. et al
Meissner, Bolte & Partner
Postfach 86 06 24
81633 München (DE)

(30) Priorität: 07.08.1996 DE 19631849

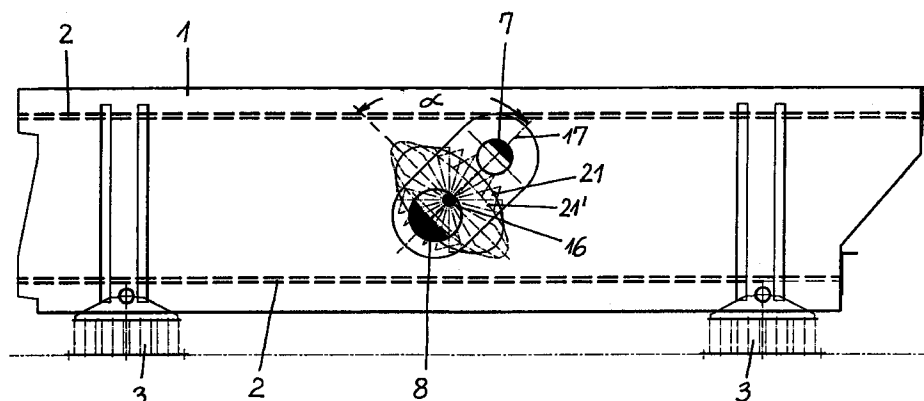
(71) Anmelder:
SVEDALA GfA Aufbereitungsmaschinen GmbH
& Co. KG
68775 Ketsch (DE)

(54) **Schwingungsantrieb für eine Siebmaschine**

(57) Der Schwingungsantrieb dient für eine Siebmaschine zum Entwässern und/oder Klassieren von körnigen Stoffen, wobei die Siebmaschine mindestens einen an einem Siebkasten 1 gehaltenen Siebbelag 2 aufweist, der mit einem zwei Exzenterwellen besitzenden Antrieb versehen ist, die synchron und gegenläufig angetrieben sind und unterschiedliche Unwuchten 7, 8 besitzen. Die Exzenterwellen sind möglichst nahe dem Massenschwerpunkt 16 der Siebmaschine angeordnet.

Der Winkel der Massenkräfte der Unwuchten 7, 8 der Exzenterwellen schließt mit der Hauptschwingrichtung 18, d.h. der großen Achse 19 der Ellipsenschwingung als Resultierende der Fliehkräfte einen Winkel von 60° bis 90°, vorzugsweise 90° ein und zwar bezogen auf die Nulllinie 17, d.h. die Verbindungslinie der Exzenterwellen.

Fig. 1



EP 0 823 291 A2

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Siebmaschine zum Entwässern und/oder Klassieren von körnigen Stoffen wie Kies, Kohle oder Erz, mit einem Siebrahmen, der an einem Maschinengestell gehalten ist, und mit einem elliptischen Schwingungsantrieb mit zwei Exzenterwellen, die unterschiedliche Unwuchten aufweisen und die synchron und gegenläufig mittels des Antriebs angetrieben werden.

Eine Siebmaschine mit diesen Merkmalen ist aus der Druckschrift "Siebmaschinen mit elliptischer Schwingung und dynamischem Antrieb", Aufbereitungs-Technik Nr. 7/1982, Seiten 367 bis 372, bekannt, die einen Linearantrieb zum Entwässern und Klassieren von Kies, Sand und dergleichen aufweist. Bei dieser Maschine sitzen an zwei Wellen die Unwucht erzeugenden Massen. Diese Exzenterwellen sind in einem Winkel von 40° bis 50° zur Hauptschwingungsrichtung angeordnet und über Zahnradgetriebe synchronisiert. Dabei läßt sich die Hauptschwingweite bei gleichen oder ungleichen Massen in ihrer linearen oder elliptischen Form und Größe verändern. Der wesentlichste Nachteil dieser bekannten Ausführungsform besteht darin, daß beim Synchronlauf sehr hohe Zahnflankenkräfte in positiver und negativer Richtung einhämmern, wodurch die Laufruhe beeinträchtigt ist und auch eine erhöhte Temperatur im Getriebe auftritt. Ein weiterer wesentlicher Nachteil besteht darin, daß ein teures Sondergetriebe gebraucht wird, dessen Störanfälligkeit und Ausfallquote sehr hoch ist. Beim Verändern des Exzenterwellenabstandes ist darüber hinaus ein anderes Getriebe notwendig.

Aus der DE-26 30 458 A1 oder der DE-78 11 967 U1 ist weiterhin ein antreibbares Vibrationsgetriebe bekannt, bei dem ein Getriebekasten oberhalb des Siebkastens auf die Seitenwände und eine Traverse aufgeschraubt ist. Über eine mittlere Welle werden zwei seitliche Unwuchtgetriebe angetrieben, die in der Lage verbleiben, in der sie im Getriebe angeordnet sind. Der wesentliche Nachteil dieser bekannten Ausführungsform besteht darin, daß der Antrieb extrem außerhalb des Schwerpunktes des Siebkastens angebracht wird und sich dadurch sehr hohe Bauhöhen der Maschine ergeben. In beiden bekannten Siebmaschinen befinden sich die Unwuchten, bezogen auf die radiale Verbindungslinie der Exzenterwellen, nicht einander gegenüber, sondern zueinander um einen Winkel von weniger als 180° versetzt.

Aus der DE-23 56 542 B2 ist eine Siebmaschine mit einem Drei-Wellen-Antrieb bekannt, bei der die Hauptschwingungsrichtung durch die Achse der dritten, mittig angeordneten Welle verläuft.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schwingungsantrieb der eingangs genannten Art so auszubilden, daß unter Einhaltung einer geringen Bauhöhe der Maschine verschiedene Schwingungsbilder eingestellt und die Schwingrichtung verändert werden

kann, wobei insbesondere auch Betriebsgeräusche und Temperaturen vermindert werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Siebmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Unter dem Begriff "unmittelbare Nähe" ist zu verstehen, daß die Resultierende der Massenkräfte der Unwuchten so nahe am Massenschwerpunkt der Siebmaschine angreift, daß das durch die Abweichung hervorgerufene Wippen der Siebmaschine deren Eigendämpfung nicht übersteigt.

Eine vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, daß die Massenkräfte der Unwuchten einstellbar sind.

Weiterhin ist es vorteilhaft, daß die Exzenterwellen mittels Keil- oder Zahnriemen synchronisierbar sind.

Es wird weiterhin vorgeschlagen, daß die Keil- oder Zahnriemen an einer Motorkonsole stationär zwischen den Motoren angebracht sind.

Eine vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, daß die Exzenterwellen über Vorgelege angetrieben sind, wobei die Riemen zwischen den Vorgelegewellen angebracht sind.

Es ist weiterhin vorteilhaft, daß die Synchronisation über eine elektrische Synchronisationsgleichlaufsteuerung erfolgt.

Weiterhin wird vorgeschlagen, daß die Schwingungsrichtung und Form der Unwuchtmassse in Größe und Winkellage zur Hauptschwingungsrichtung durch manuelle oder elektrische Verstellung von einer oder beiden Exzenterwellen veränderbar ist.

Schließlich ist es vorteilhaft, daß an der Motorkonsole eine oder zwei Synchronwellen gelagert sind, über die die Gelenkwellen der Motoren mittels der Riemen verbunden sind.

Die Erfindung bringt insbesondere den Vorteil, daß die Synchronisationskräfte auf die Riemen oder elektrischen Bauteile nahe Null sind, so daß ein Flattern des Antriebes entfällt. Ein weiterer wesentlicher Vorteil besteht darin, daß nach dem Anfahren der kleinere Motor ausgeschaltet werden kann und die Restkräfte der kleineren Unwuchtmassen vom großen Motor übernommen werden, woraus sich eine Energieeinsparung ergibt. Eine solche Energieeinsparung ergibt sich auch durch die verminderten Temperaturen und Laufgeräusche. Bei einer Achsabstandsänderung der Exzenterwellen sind keine neuen Antriebsteile (z.B. Getriebe) erforderlich, wobei auch der Antrieb insgesamt vereinfacht ist, indem keine zusätzlichen Antriebsaggregate oder eine Turbokupplung erforderlich sind. Die verwendeten Riemen bewirken durch ihre Federwirkung eine Dämpfung. Umweltverschmutzungen, wie beispielsweise durch Ölaustritt lassen sich vermeiden.

Die Erfindung wird in der nachfolgenden Beschreibung anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen,

Fig. 1 eine Siebmaschine mit einem Schwingungs-

antrieb nach der Erfindung im Aufriß bei einer Stellung der Unwuchten in Richtung der kleinen Ellipsenachse nach dem Kräfte-diagramm,

Fig. 2 eine Seitenansicht von Fig. 1,

Fig. 3 eine Ansicht der Motorkonsole mit den verschiedenen Antriebsaggregaten gemäß Fig. 1,

Fig. 4 eine entsprechende Ansicht der Motorkonsole gemäß einer weiteren Ausführungsform für die Antriebsaggregate, und

Fig. 5 das Kräfte-diagramm für den dargestellten Schwingungsantrieb.

Der in den Figuren 1 bis 3 dargestellte Schwingungsantrieb ist an einer Siebmaschine mit einem Siebkasten 1, Siebbelegen 2 und elastischen Lagerungen 3 angebracht.

Der eigentliche Schwingungsantrieb besteht aus zwei Unwuchten 7, 8, die über Unwuchtwellen oder Exzenterwellen 14, 15 am Siebkasten 1 gelagert sind. Der Antrieb dieser Exzenterwellen 14, 15 erfolgt über Gelenkwellen 5, 6, die von Motoren 9, 10 angetrieben werden, die an einer stationären Motorkonsole gehalten sind. Die Gelenkwellen 5, 6 und damit auch die Exzenterwellen 14, 15 werden synchronisiert, und zwar über Synchronwellen 11, die über Riemen 12, 13 mit den Motorantrieben 9, 10 verbunden sind. Die Motorkonsole 20 ist auf einem Motorständer 4 angeordnet. Weiterhin sitzen zu beiden Seiten einer Exzenterwelle 14 bzw. 15 eine Unwucht 7 bzw. 8.

Für die Erfindung ist es wesentlich, daß die Exzenterwellen 14, 15 möglichst nahe dem Massenschwerpunkt 16 der Siebmaschine angeordnet sind. Weiterhin drehen sich die Unwuchten 7 bzw. 8 entgegengesetzt und es ergibt sich hierbei aufgrund des Kräfte-diagramms eine Schwingbewegung des Siebkastens gemäß der dargestellten Ellipse (Fig. 1 und 5), wobei die Hauptschwingrichtung 18 mit der Längsachse 19 der Ellipse 21 zusammenfällt. Die Verbindungslinie durch die Mitte der Exzenterwellen 14, 15 ist die Nulllinie 17, wo darüber hinaus die Resultierende der Massenschwingkräfte am geringsten ist. Der Winkel α zwischen dieser Linie 17 und der Linie 18 beträgt vorzugsweise 90°, wobei noch zufriedenstellende Ergebnisse im Bereich bis 60° erzielt werden. In der "Nullstellung" liegen die Unwuchten 7, 8 auf der Nulllinie 17, d.h. der Verbindungslinie der Achsen der Exzenterwellen 14, 15, einander gegenüber, d.h. um 180° gegeneinander verdreht, so daß keine Winkelbeschleunigungen oder Winkelverzögerungen der Unwuchtmassen auftreten.

Gemäß der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform erfolgt die Synchronisation der beiden Gelenkwellen 5, 6 über eine einzige Synchronwelle 11 und einen einzi-

gen Riemen 12, der die Motoren 9, 10 und die Synchronwelle 11 verbindet.

In Fig. 5 ist das Kräfte-diagramm dargestellt. Die beiden strichlierten Kreise symbolisieren die umlaufenden Unwuchten 8 bzw. 7, wobei die Unwucht 7 in zwei Dimensionen dargestellt ist, nämlich als kleinere Unwucht 7 und strichpunktirt als größere Unwucht 7'. Dementsprechend ergibt sich dann eine Ellipse 21 bzw. eine Ellipse 21' bei der größeren Unwucht 7'. Anhand des Kräfteparallelogramms läßt sich die Resultierende erzeugen, deren Ortskurve die Ellipse 21 ist. Einige Punkte der Unwuchtstellungen sind eingezeichnet, und zwar die Punkte 0 bis 6 bzw. 0' bis 6'. Aus der Darstellung ist ohne weiteres zu entnehmen, daß der Winkel zwischen der großen Ellipsenachse 19 und der Nulllinie 17 90° beträgt.

Durch Verändern der Unwuchten lassen sich die Massenkräfte in der benötigten Form einstellen, ebenso auch die Winkellage zur Hauptschwingrichtung 18, und zwar entweder manuell oder elektrisch.

Die Synchronisation der beiden Exzenterwellen 14, 15 kann auch durch eine elektrische Synchronisationsgleichlaufsteuerung erfolgen. Auch lassen sich die Exzenterwellen 14, 15 über Vorgelege antreiben, wobei die entsprechenden Antriebsriemen dann zwischen den Vorgelegewellen angebracht sind.

Patentansprüche

1. Siebmaschine zum Entwässern und/oder Klassieren von körnigen Stoffen wie Kies, Kohle oder Erz, mit einem Siebrahmen (1), der an einem Maschinengestell gehalten ist, und mit einem elliptischen Schwingungsantrieb mit zwei Exzenterwellen (14, 15), die unterschiedliche Unwuchten (7, 8) aufweisen, und die synchron und gegenläufig mittels des Antriebs angetrieben werden,
dadurch gekennzeichnet, daß
daß die Resultierende der Massenkräfte der Unwuchten (7, 8) in dem Massenschwerpunkt (16) der Siebmaschine oder in dessen unmittelbarer Nähe angreift, und daß die radiale Verbindungslinie (17) der Exzenterwellen (14, 15) mit der großen Achse (19) der Schwingungsellipse (21) einen Winkel α von 60° bis 90° einschließt.
2. Schwingungsantrieb nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Massenkräfte der Unwuchten (7, 8) einstellbar sind.
3. Schwingungsantrieb nach Anspruch 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Exzenterwellen (14, 15) mittels Keil- oder Zahnriemen (12, 13) synchronisiert sind.
4. Schwingungsantrieb nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, daß

die Keil- oder Zahnriemen (12, 13) an einer Motorkonsole (20) stationär zwischen den Motoren (9, 10) angebracht sind.

5. Schwingungsantrieb nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Exzenterwellen (14, 15) über Vorgelege angetrieben sind, wobei die Riemen (12, 13) zwischen den Vorgelegewellen angebracht sind. 5
10
6. Schwingungsantrieb nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Synchronisation über eine elektrische Synchronisationsgleichlaufsteuerung erfolgt. 15
7. Schwingungsantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Schwingrichtung und Form der Unwuchtmasse in Größe und Winkellage zur Hauptschwingrichtung (18) durch manuelle oder elektrische Verstellung von einer oder beider Exzenterwellen (14, 15) veränderbar ist. 20
8. Schwingungsantrieb nach den Ansprüchen 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß
an der Motorkonsole (20) eine oder zwei Synchronwellen (11) gelagert sind, über die die Gelenkwellen (5, 6) der Motoren (9, 10) mittels der Riemen (12, 13) verbunden sind. 25
30

35

40

45

50

55

Fig. 1

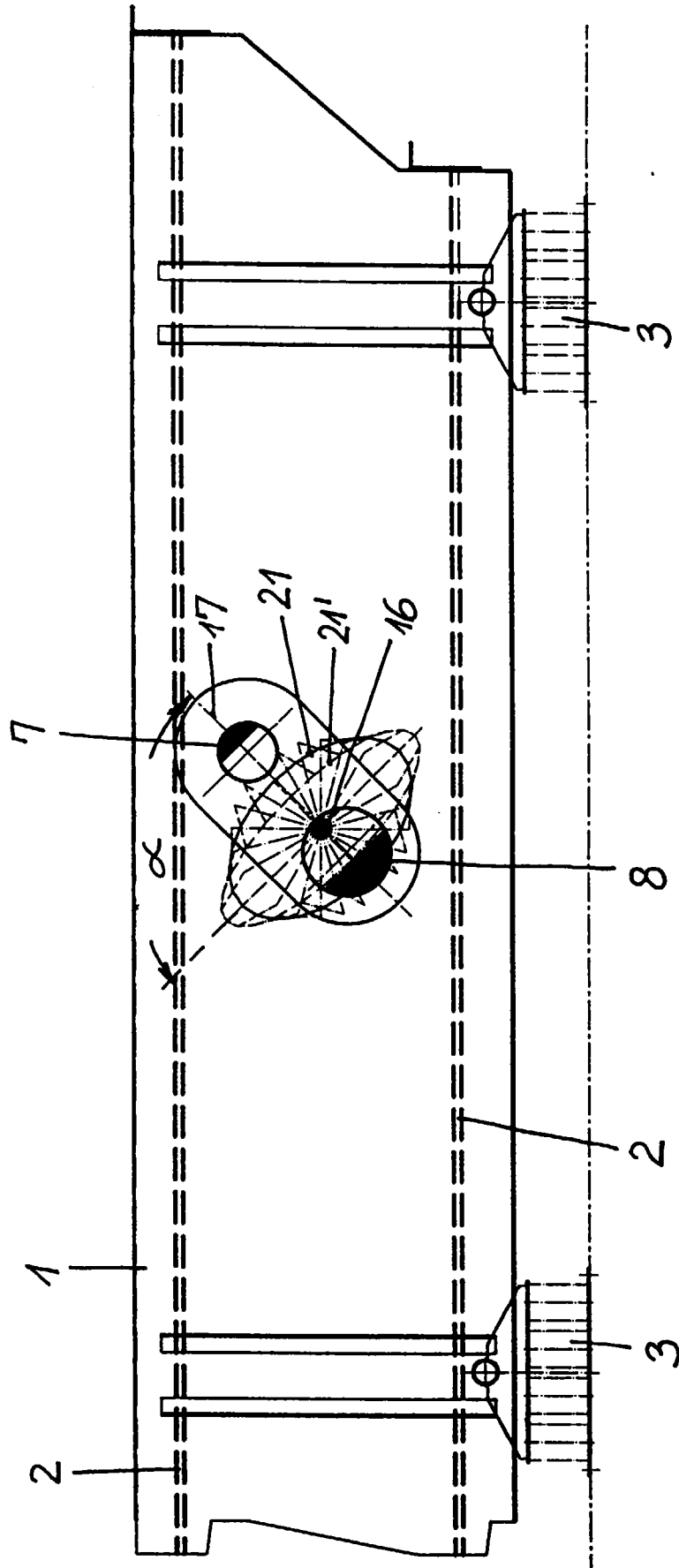


Fig. 2

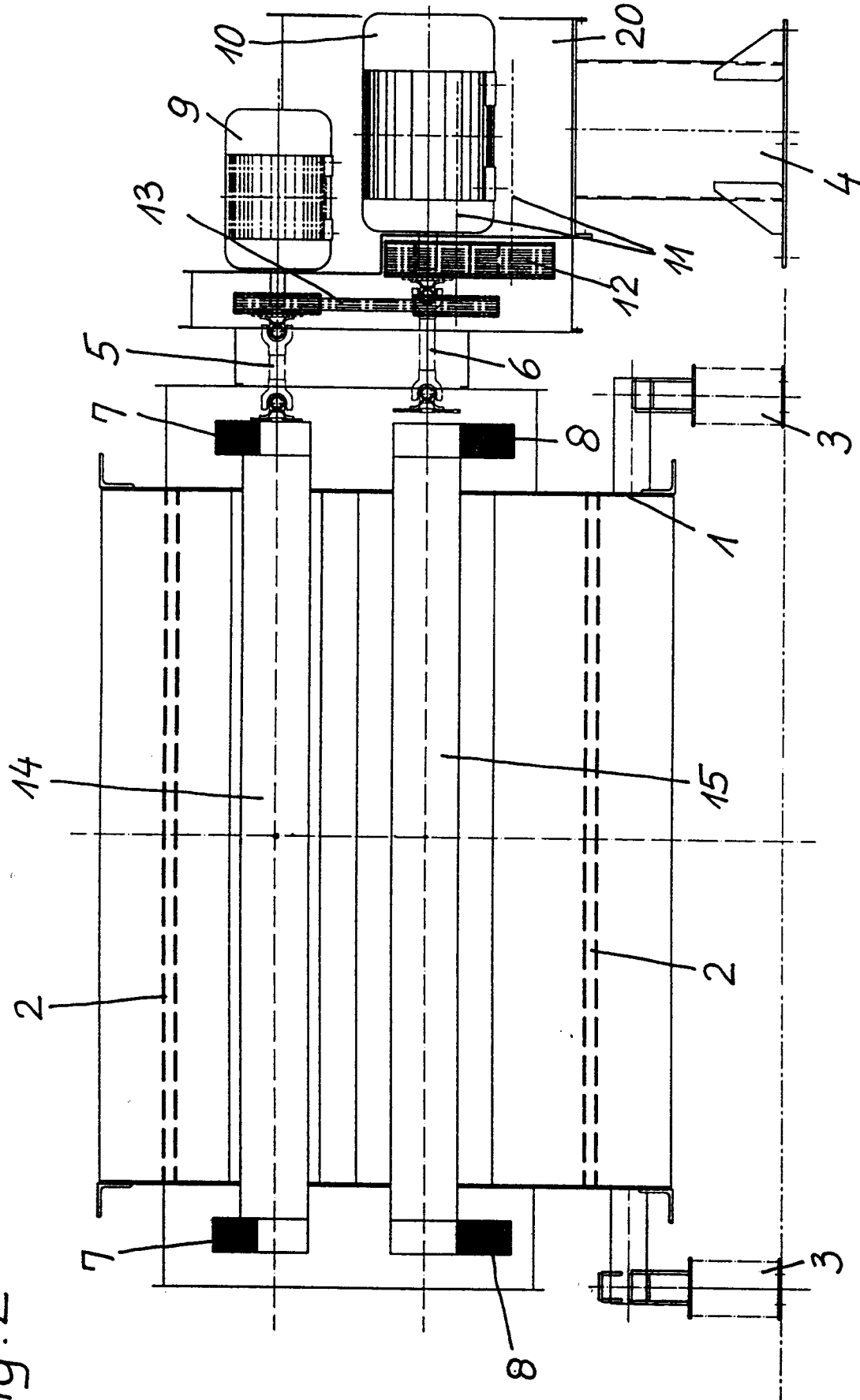


Fig. 3

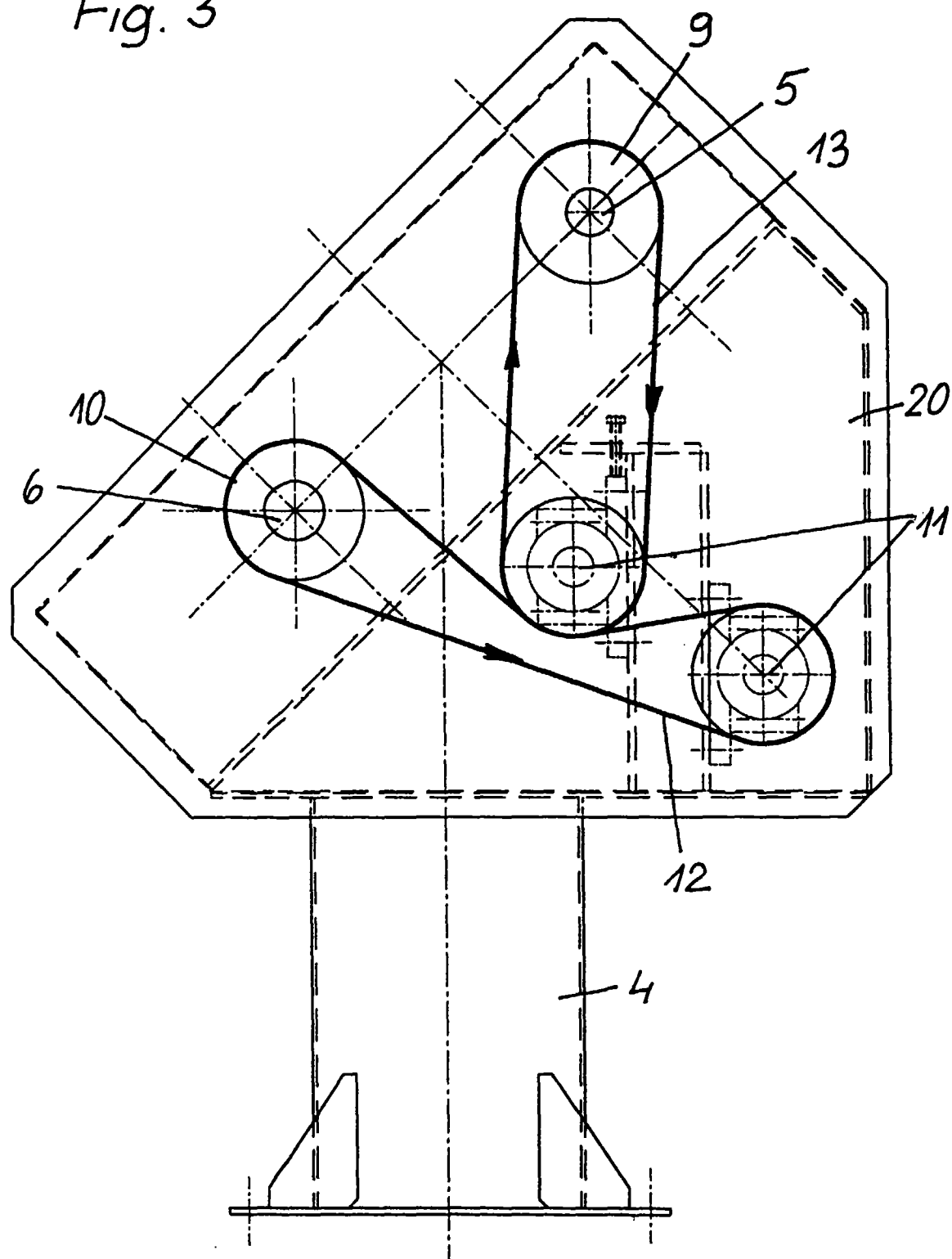
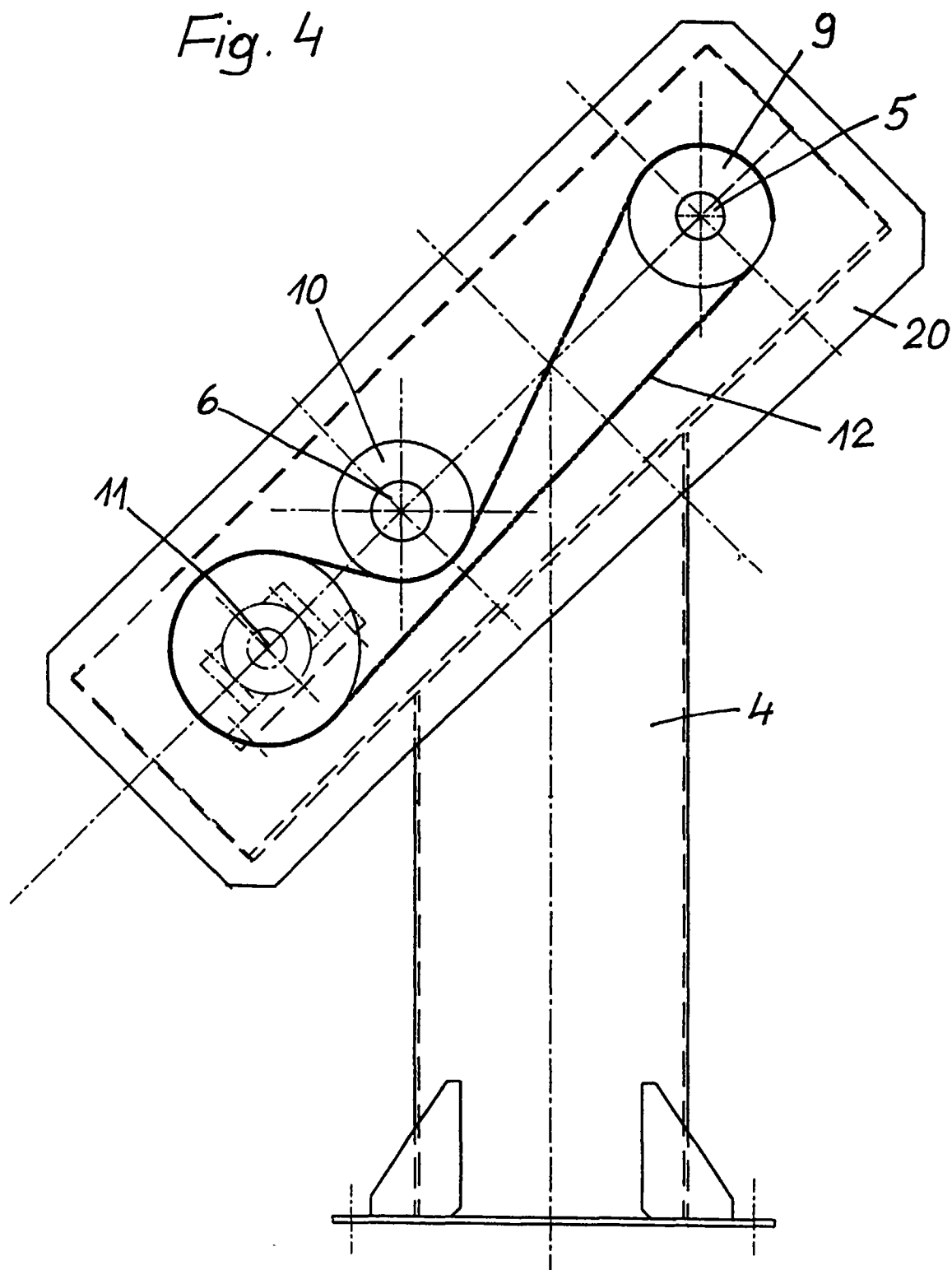


Fig. 4



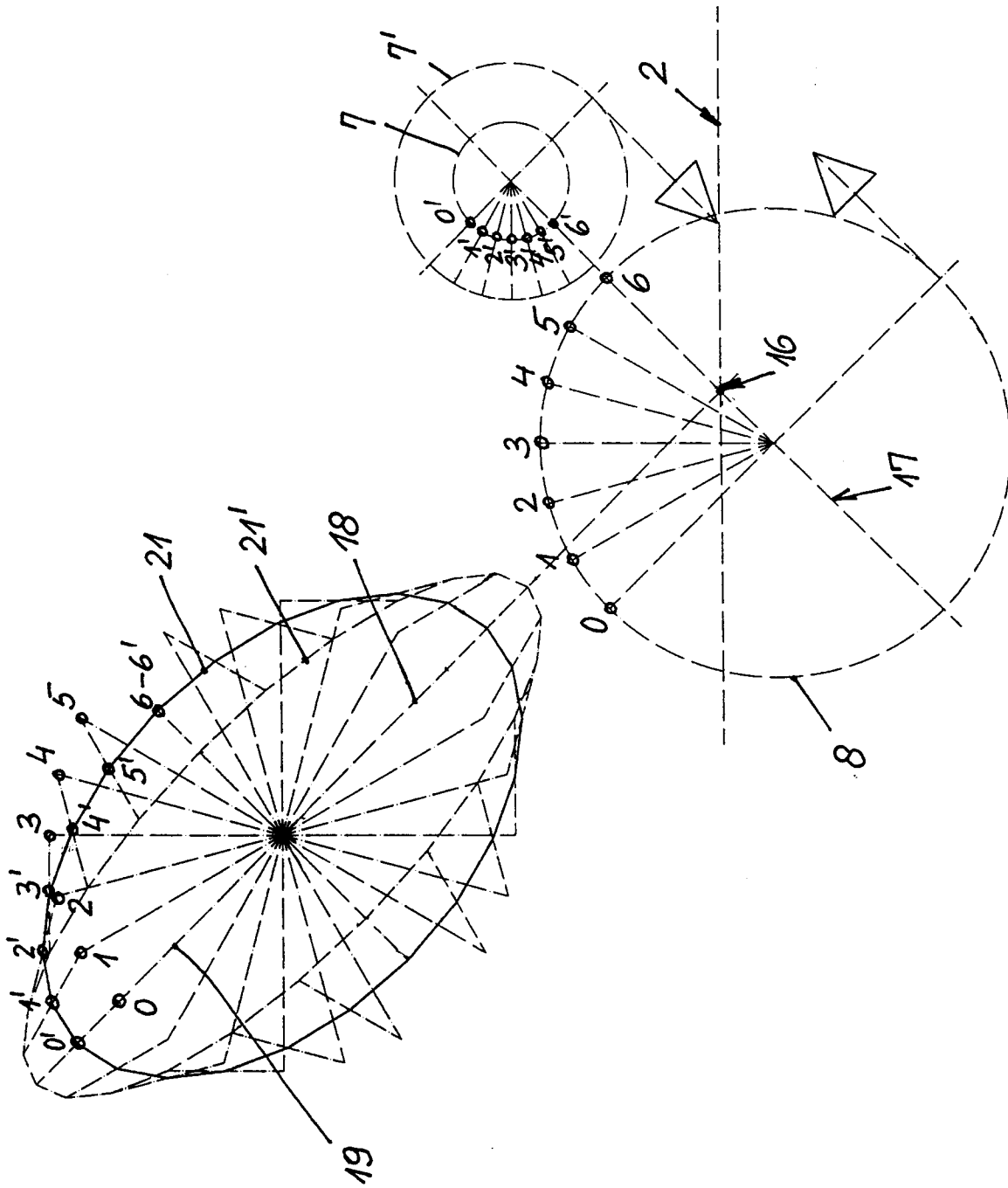


Fig. 5